

PAT-NO: JP407203643A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07203643 A

TITLE: ROTOR OF STEPPING MOTOR AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: August 4, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKEMOTO, YASUYUKI

KUSUMOTO, MASATAKA

ASAKAWA, KAZUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJI ELELCTROCHEM CO LTD

N/A

APPL-NO: JP05350071

APPL-DATE: December 31, 1993

INT-CL (IPC): H02K001/27, H02K015/03 , H02K037/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a stepping motor having a high output, excellent in stepping angle accuracy, by eliminating molding defect that may be produced when molding a plastic magnet rotor for such stepping motors.

CONSTITUTION: The title rotor consists a boss 12 secured on an output shaft, a cylindrical magnetic pole 13 and a disk 14 coupling them; the disk has a thin section and a thick section. Molding dies for the manufacture of such a rotor 10 have a series of cavities for the boss 12, magnetic pole 13 and disk 14. The disk formation section 14 in the molding dies is provided with an expanded section 15. To mold the rotor, plastic magnet resin is injected under pressure into the area, including the expanded section 15, positioned between the expanded section 15 and the boss formation section.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-203643

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 1/27	5 0 1 A			
15/03	A			
37/14	K			

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-350071

(22)出願日 平成5年(1993)12月31日

(71)出願人 000237721

富士電気化学株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72)発明者 竹本 保幸

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気
化学株式会社内

(72)発明者 楠本 雅孝

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気
化学株式会社内

(72)発明者 朝河 和亮

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気
化学株式会社内

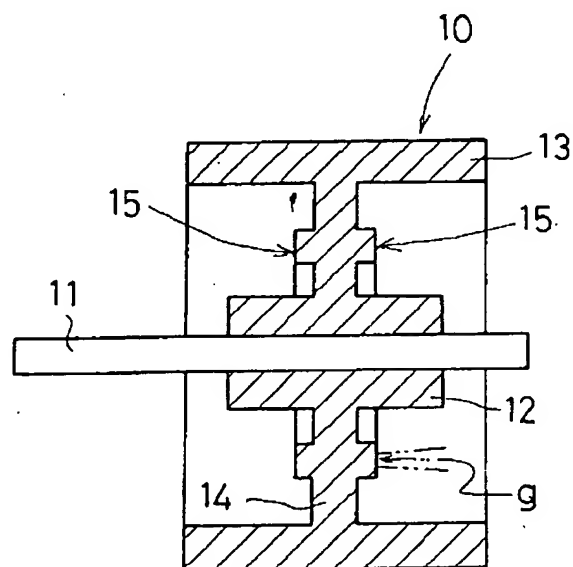
(74)代理人 弁理士 越川 隆夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 ステッピングモータのロータとその製造方法

(57)【要約】

【目的】ステッピングモータのプラスチックマグネットロータを成形する際に生じる、成形欠陥をなくし、出力が高く、かつステッピング角度の精度がすぐれたステッピングモータを得ることを目的とする。

【構成】出力軸上に固定されるボス部と筒状の磁極部、およびそれらを連結する円板部を有し、前記円板部に薄肉部と厚肉部を設けたロータ構造と、そのようなロータを製造するため、前記ボス部と磁極部、および円板部とを含む一連のキャビティを有する成形型の円板部に膨大部を設け、その膨大部を含みそれよりボス側にプラスチックマグネット樹脂を加圧注入するものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】出力軸上に固定されるボス部と、その外方に設けられる筒状の磁極部、およびそれらを連結する円板部とをプラスチックマグネット樹脂によって成形して形成し、前記円板部に薄肉部と厚肉部を設けてなるステッピングモータのロータ。

【請求項2】出力軸上に固定されるボス部と、その外方に設けられる筒状の磁極部、およびそれらを連結する円板部とを含む一連のキャビティを有する成形型の、前記円板部を形成する空間に環状の膨大部を設け、その膨大部を含みそれよりボス側にプラスチックマグネット樹脂を加圧注入して成形するステッピングモータのロータ製造方法。

【請求項3】出力軸上に固定されるボス部と筒状の磁極部、およびそれらを連結する円板部とを含む一連のキャビティを有する成形型を用い、前記キャビティのボス部にプラスチックマグネット樹脂を加圧注入して成形するステッピングモータのロータ製造方法。

【請求項4】請求項2および請求項3において、前記キャビティを有する成形型は磁場配列形のであるステッピングモータのロータ製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明はステッピングモータのロータに関するもので、特に、磁性プラスチックを射出成形して作られるロータの構造および製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、ステッピングモータのロータは、円筒体の外周面に帯状に伸びたS極およびN極が円周方向に一定ピッチで交互に配置された、いわゆるラジアル配向（例えば、特開平3-82348号公報）および極配向の円筒形磁石を用いている。また、近年、この種のロータは支軸の周囲に磁性粉を合成樹脂によって固めて筒状となし、その筒状の部分に着磁して磁石とした、いわゆるプラスチックマグネットロータ（以下、マグネットロータという）が実用化されており、その高い生産性のためステッピングモータのロータとして広く普及している。

【0003】他方、従来のマグネットロータRは成形型を用いて射出成形されており、図10で示すように、出力軸Sの周りに成形されるボス部Aと、磁極が形成される円筒部B、およびそれらを連結する円板部Cとからなり、前記円筒部Bと円板部Cとの連結部の剛性を増すため、前記円板部Cにはボス部Aから円筒部Bへ伸びるリブDが設けられている。他方、マグネットロータRを射出成形するための成形型Kは図11で示すように、前記円板部Cに対応する中央部cの部分にランナーrと連なるゲートgを開口させてあり、加圧注入された合成樹脂がキャビティYのボス部Aと円筒部Bとを形成する部分

2

a、bへ均等に分流して充填するようにしてある。SはキャビティYにインサートされた出力軸である。

【0004】しかしながら、円板部CにリブDを設けたものでは、ゲートを通して中央部cへ流入した樹脂の一部がリブDのためのリブ空間dへ流動し、中央部cを短絡してボス部Aと円筒部Bとを形成する部分a、bへ流入する結果、流動する樹脂の先端部の位置に凹凸を生じ、それらがキャビティYを充填する際に突当たって衝合面を作り、そこが溶け合っていない境界部、つまりウェルドラインとして製品に残存し、強度を低下させる不具合があった。また、円筒部Bを形成する部分bのリブ空間dが接続された部分は容積が大きくなるため、注入された樹脂が冷却し収縮する際に、いわゆる、引け巣ができ、外周面に凹陥部Hを生じるため、エアギャップが大きくなって出力が低下したり、また、樹脂の充填パターンにより磁化されて整列していた磁極境界線Lを乱し、磁極の幅が大きくなったり小さくなったりして、ステップ角度の精度を低下させる不具合があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は上記した課題を解消し、出力軸上に固定されるボス部と筒状の磁極部、およびそれらを連結する円板部とをプラスチックマグネット樹脂によって成形してなり、前記円板部に薄肉部と厚肉部を設けて解決するものであり、製造方法は出力軸上に固定されるボス部と筒状の磁極部、およびそれらを連結する円板部とを含む一連のキャビティを有する成形型に、前記円板部に膨大部を設け、その膨大部を含みそれよりボス側にプラスチックマグネット樹脂を加圧注入して成形し解決するものである。それは具体的には出力軸上に固定されるボス部と筒状の磁極部、およびそれらを連結する円板部とを含む一連のキャビティを有する成形型を用い、前記キャビティのボス部にプラスチックマグネット樹脂を加圧注入して解決するものであり、さらに、具体的には前記キャビティを有する成形型を磁場配列型として解決するものである。

【0006】

【作用】キャビティ内へ細いゲートから高速で注入されるプラスチックマグネット樹脂は、一旦、膨大部に蓄えられてそこを充填し、次いで、引き続き注入される樹脂によって、まずボス部が充填され始められる。その際、ジェットリングは発生しない。樹脂は後続する樹脂によって背部を押され、絞り部をなす比較的狭い円板部を通して筒状の磁極部へ向けて流動する。流動する樹脂の前縁は円板部を同心円状に外方へ整列して進行し、ボス部あるいは磁極部へ達すると筒状になって軸方向へ進行し、その前縁は、ボス部、磁極部の順にキャビティを充填する。

【0007】

【実施例】以下、図示の実施例によって、この発明を説明する。図中、1はこの発明に係るステッピングモータ

3

である。このステッピングモータはステータ2と、ステータ2に軸受けされたロータ10とを有する。ステータ2は2個のヨークユニット3、3と、その側面に固着された軸受支持板4、4、および、それら軸受支持板4、4に取り付けられた軸受5、5とによって形成されている。前記各ヨークユニット3は内ヨーク3aと外ヨーク3bとを向かい合わせて、その間に励磁コイル3cを挟持したもので、以上の構成は既に公知に属する。

【0008】この発明に係るロータ10は図2で示すように、前記軸受によって回転自在に支持された出力軸11と、その出力軸11にボス部12を介して支持され、外周面を多極着磁した合成樹脂製の磁極部13とで構成されている。すなわち、ロータ10は出力軸11上に固定されるボス部12と筒状の磁極部13、およびそれらを連結する円板部14とをプラスチックマグネット樹脂によって成形して構成した、いわゆる、マグネットロータである。マグネットロータは磁性粉に樹脂を混入して前記成形型のキャビティへ加圧して注入し、それらが固化されるまでの間、強力な磁場を与えて強制的に磁性粉粒子の向きを変え、特定の磁場配向を持つ磁石としたもので、一般にはその周面の全周に沿って軸方向に延びるN極とS極との24対の磁極が交互に配列されて、そのステップ角は7.5°に設定されている。

【0009】ロータ10には前記円板部14に板厚を増した膨大部15が形成してある。膨大部15は、図3で示すように円板部14の中央部に両面に膨出する環状突起として形成され、そこには3個のゲートgが等配に開口させてある。ゲートgの数や位置はこの発明の構成上、特別に限定されることはないが、同一円周上に等配に配置することは重要であり、また、膨大部15より磁極部13側に設けるのは好ましくない。

【0010】膨大部15はこの他にも、前記ボス部12あるいは磁極部13に接して設けられる場合もあるが、図5、図6で示すように、ボス部12側に設けるのが好ましい。図5、図6の例は、膨大部15の内径側がボス部12の外径側に接して設けられると共に、ボス部12の3個のゲートgのある部分t₁（テラスという）の間が軸方向へ突出して膨大部15の容量を増している。この部分には実際ウエルドラインが形成されるが、断面積が大きくなっているので実際の強度が増加することとなる。しかし、設計上ボス部と磁極部との間に膨大部（テラス）を設けることが出来ない場合には、図7、図8で示す。

【0011】図9はこの発明を実施するために使用する成形型20であり、出力軸11がインサートされた状態を示している。成形型20のキャビティ21は出力軸11の廻りにボス部12のための空間121と、円板部14のための空間141、および磁極部13のための空間131とが形成されており、前記円板部14のための空間141に膨大部15のための空間151が形成されて

4

いる。gは図示していないランナに通じるゲートである。

【0012】前記したロータ10の各実施例は、いずれも円板部14に膨大部15を有し、そこにプラスチックマグネット樹脂を加圧注入するゲートgを設けてあるので、ゲートgからキャビティ21へ高速高圧で注入された樹脂は、円板部14のための空間141が膨大部15のための空間151より肉厚が薄く絞られているので流動が阻止され、そこに蓄積され、かつ、後続する樹脂によって押圧されて団塊状となる。すなわち、ゲートgを通して注入される樹脂がゲートgを通過する際にジェッティングを起こさないように、充填出来、かためられる。そして、さらに続いて注入される樹脂によって膨大部15を押し出され、円板部14のための比較的狭い空間141を同心円状に拡大して磁極部13のための空間131に至る。その空間131では左右に分流してキャビティの端部へ向けて流動する。このとき、流動する合成樹脂の前縁は比較的そろって前進するので、キャビティの端部に達したときに互いに突き当たる部分がなくなる。また、樹脂から発生するガスおよびキャビティ内の空気を常に左右に押しやる効果があるのでボス部、磁極部共にボイド（空洞）を発生させることなく成形出来る。

【0013】

【発明の効果】ロータ構造についての請求項1記載の発明によれば、ロータをなすプラスチックマグネット樹脂は成形の際の磁極の乱れがなく、凹陷部その他の成形欠陥がないか、少ないからステッピングモータのステップ角度を正確に保つことができ、且つ、大きな駆動力を発生させることが出来る効果がある。また、ロータの製法に関する請求項2記載の発明以下によれば、射出成形に際して形成型内にジェッティングを生ぜず、また、生じても膨大部を通過する際に消滅するので、注入した樹脂の流動が整然と行われるので成形欠陥が少なく、磁極部にウエルドラインを発生させることのない、強度の高いロータ成形品が廉価に得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るステッピングモータの出力軸に沿った縦断面図である。

【図2】そのマグネットロータの外観図である。

【図3】この発明の一実施例を示すロータの軸心に沿った断面図である。

【図4】その軸方向の側面図である。

【図5】他の実施例を示す図3相当の断面図である。

【図6】その図4相当の側面図である。

【図7】更に、他の実施例を示す図3相当の断面図である。

【図8】その図4相当の側面図である。

【図9】本発明の一実施例の成形型を示す断面図である。

【図10】従来のマグネットロータを示すもので、

(a)は図2相当の断面図、(b)は図3相当の側面図である。

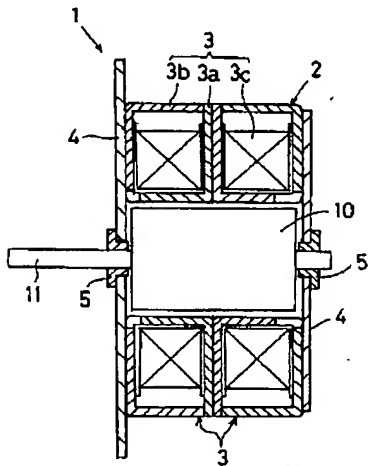
【図1】従来の成形型を示す断面図である。

【符号の説明】

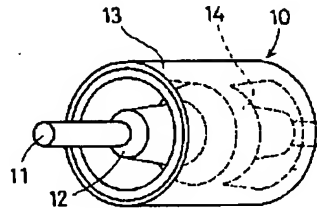
10 ロータ
11 出力軸
12 ボス部
13 磁極部

14 円板部
15 脚大部
20 成形型
121 ボス部のための空間
131 磁極部のための空間
141 円板部のための空間
151 脚大部のための空間
g ゲート

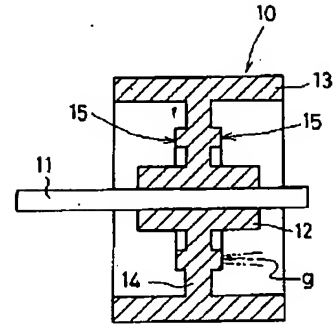
【図1】



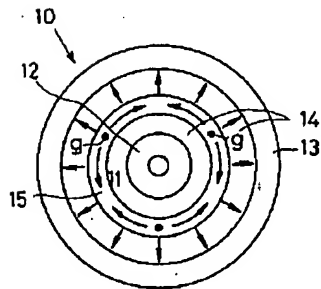
【図2】



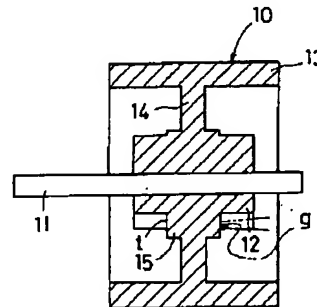
【図3】



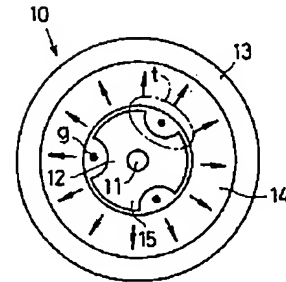
【図4】



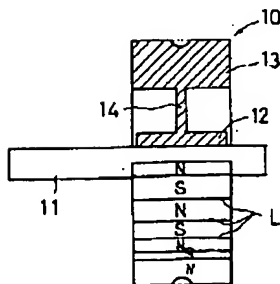
【図5】



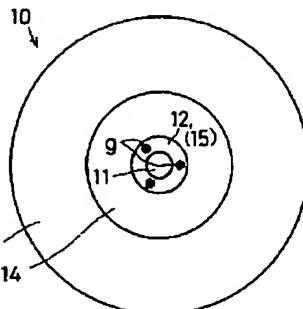
【図6】



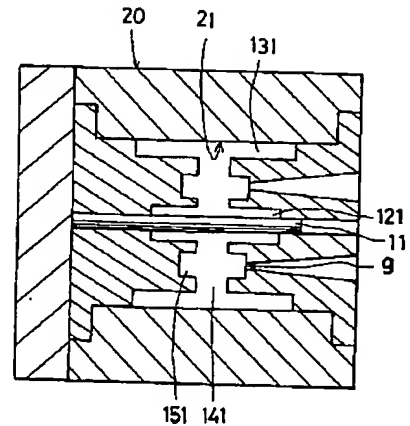
【図7】



【図8】

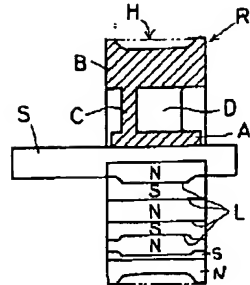


【図9】

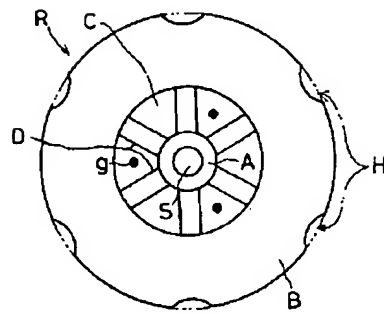


【図10】

(a)



(b)



【図11】

